



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA PÊCHE



# Etude des riz adventices sur le périmètre rizicole de Mana (Guyane)

Rapport d'activité  
de vatariat

(avril 2001-août 2002)

**Sébastien SOULIE**

**Programme CALIM  
CIRAD - CA**

octobre 2002

# **Etude des riz adventices sur le périmètre rizicole de Mana (Guyane)**

Rapport d'activité  
de vatariat

(avril 2001-août 2002)

Sébastien **SOULIE**

Programme CALIM  
CIRAD – CA

octobre 2002

# Etude des riz adventices sur le périmètre rizicole de Mana (Guyane)

**Rapport d'activité de vatariat (avril 2001-août 2002)**  
**Sébastien SOULIE**

## SOMMAIRE

Résumé

Préambule

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. PRESENTATION DU MILIEU.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Localisation.....	2
1.1.2. Distinction entre les différentes séparations du polder .....	4
1.1.2.1. <i>Constitution générale de la partie ASAH.....</i>	4
1.1.2.2. <i>Constitution de la ferme SAM.....</i>	4
1.1.3. Conditions pédologiques.....	4
1.1.4. Pluviométrie de la période d'avril 2001 à août 2002.....	4
1.1.5. Itinéraires techniques.....	7
1.1.6. Les variétés cultivées .....	7
<b>1.2. PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE.....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Les riz adventices .....	7
1.2.2. Objectifs .....	8
<b>2. AMPLEUR DE L'INFESTATION .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. METHODOLOGIE .....</b>	<b>9</b>
2.1.1. La démarche.....	9
2.1.2. Bilan des observations au champ .....	9
<b>2.2. RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>10</b>
2.2.1. Critique de la méthode (effet du repiquage).....	10
2.2.2. Niveau d'infestation parcellaire .....	11
2.2.3. Caractéristiques des riz commerciaux et des riz adventices .....	11
2.2.4. Nombre de panicules de riz adventices par pied.....	12
2.2.5. La nuisibilité des riz adventices sur le riz commercial .....	13
2.2.5.1. <i>Nombre de panicules par pied.....</i>	13
2.2.5.2. <i>Rendement de riz commerciaux en présence de riz adventices .....</i>	13
2.2.5.3. <i>Comparaison des classes de rendement de riz commercial .....</i>	15
2.2.6. Effets de la densité de semis à la levée .....	15
2.2.7. Données de l'enquête par exploitation .....	16
<b>2.3. CONCLUSION .....</b>	<b>17</b>



<b>3. DYNAMIQUE DES SEMENCES ET TECHNIQUE DU FAUX-SEMIS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. BUT DE L'ETUDE.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. METHODOLOGIE .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3. RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>19</b>
3.3.1. La levée des riz .....	19
3.3.2. Le nombre de graines dans le sol .....	20
3.3.3. La viabilité des grains .....	20
3.3.4. La répartition des graines dans le sol.....	21
3.3.5. Taux de germination .....	21
<b>3.4. CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>4. ESSAIS D'HERBICIDES .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. METHODOLOGIE .....</b>	<b>23</b>
4.1.1. Objectif .....	23
4.1.2. Choix des produits à tester .....	23
4.1.3. Réalisation.....	24
4.1.4. Préparation de sol.....	24
4.1.5. Dispositif expérimental.....	24
4.1.6. Mise en place de l'essai.....	24
4.1.7. Calendrier .....	24
<b>4.2. RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSION.....</b>	<b>28</b>
<b>6. ANNEXES .....</b>	<b>29</b>
<b>6.1. ANNEXE 1 : DES ITINERAIRES TECHNIQUES SPECIFIQUES.....</b>	<b>30</b>
6.1.1. Itinéraire technique de la CROG .....	30
6.1.2. Itinéraire technique de la CAMA.....	31
<b>6.2. ANNEXE 2 : LOCALISATION DES SITES DE TRAVAIL SUR LE POLDER DE MANA .....</b>	<b>32</b>
<b>6.3. ANNEXE 3 : STOCK SEMENCIER - CALCUL DU NOMBRE DE GRAINES PAR M<sup>2</sup> .....</b>	<b>33</b>
<b>6.4. ANNEXE 4 : PLAN DE L'ESSAI D'HERBICIDES .....</b>	<b>34</b>
<b>6.5. ANNEXE 5 : RECOUVREMENT DANS LES TEMOINS DE L'ESSAI D'HERBICIDES .....</b>	<b>35</b>
<b>6.6. ANNEXE 6 : NOTATION D'EFFICACITE DE L'ESSAI D'HERBICIDES .....</b>	<b>36</b>



## **Etude des riz adventices sur le périmètre rizicole de Mana (Guyane)**

**Rapport d'activité de vatariat (avril 2001-août 2002)**

### **Résumé**

Au cours de la période de vatariat, d'avril 2001 à août 2002, le travail effectué sur les riz adventices a porté sur trois actions complémentaires :

- une enquête sur les parcelles du polder pour en caractériser l'infestation par les riz adventices et estimer leur nuisibilité sur le riz commercial ;
- des mesures sur les levées de riz et sur le stock semencier après des travaux du sol ;
- un essai d'herbicides pour évaluer leur efficacité sur les riz adventices.

L'enquête, faite à deux périodes du cycle cultural (en début de cycle et à maturité), a porté sur 225 placettes sur lesquelles ont été effectuées les comptages et les mesures en différenciant les riz adventices et les riz commerciaux. La proportion des placettes infestées est de 44 % à la maturité. La densité moyenne des riz adventices est de 28 pieds/m<sup>2</sup> avec un maximum de 272. Sur la majorité des placettes, les riz adventices ne produisent pas plus de deux panicules par pied. La concurrence des riz adventices réduit en moyenne de 45 % le nombre de panicules par pied des riz commerciaux. Dans les parcelles indemnes de riz adventices le rendement moyen est de 6,4 t/ha alors qu'en présence de la mauvaise herbe, elle n'est que de 3,9 t/ha.

A la suite de trois opérations de travail du sol, les levées de riz adventices et commerciaux ont été dénombrées sur neuf placettes d'observation. Sur ces placettes, le stock semencier a été estimé par carottage dans le sol. Le nombre moyen de plantules de riz a été de 343 par m<sup>2</sup>, les riz adventices en représentant 74 %. Selon les dates de comptages, le sol contient de 16000 à 21000 graines par m<sup>2</sup> en moyenne, dont plus de la moitié sont des semences de riz adventices. Seuls 25 % de ces graines sont viables. Les travaux du sol n'ont pas le même effet sur la levée de riz adventices : le taux de germination de leurs graines est de 5 % avec un travail superficiel, alors qu'il est de 12 à 16 % avec un travail plus profond.

Trois matières actives, la pendiméthaline, le prétilachlore et l'oxadiazon, ont été testées en comparaison avec le propanil. La pendiméthaline et l'oxadiazon ont été appliqués 5 jours avant la date de semis, alors que le prétilachlore et le propanil ont été épandus en post-levée, respectivement à 10 et 19 jours après la date de semis. L'une des modalités consistait en un programme de traitements, pendiméthaline suivi de prétilachlore. La pendiméthaline n'a eu qu'un effet peu marqué et le prétilachlore n'a pas amélioré son comportement. Le prétilachlore et le propanil n'ont pas montré d'efficacité. Seul l'oxadiazon a eu une efficacité intéressante pendant une période de l'ordre de 20 jours.

## Préambule

Les études présentées ici ont été réalisées avec l'aide logistique du CIRAD-CA et l'appui de ses agents à Mana, sous la responsabilité de R. BARAN, Chef de Projet.

Un suivi a été effectué par P. MARNOTTE, malherbologue au CIRAD-CA à Montpellier, qui a contribué à ce travail au cours de trois missions en Guyane, en octobre 2001, en janvier 2002<sup>1</sup> et en juillet 2002.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. PRESENTATION DU MILIEU

#### 1.1.1. Localisation

La Guyane avec une superficie de 90 000 km<sup>2</sup> est le plus grand département français. Ce département d'outre-mer est situé en Amérique du sud, entre les 2° et 6° parallèles, et a comme pays limitrophes le Surinam et le Brésil. Le climat de la Guyane est de type équatorial caractérisé par de fortes précipitations, un ensoleillement important et une amplitude thermique annuelle peu marquée. Ces conditions sont favorables à la culture du riz irrigué.

A cet effet, une zone marécageuse en situation de polder a été aménagée dans la commune de Mana, située dans l'Ouest du département. Le périmètre rizicole de Mana couvre une surface proche de 5 500 ha. L'aménagement en a été entrepris dès 1982. A l'heure actuelle, quatre exploitations et une coopérative semencière se partagent la zone rizicole (cf. carte en figure 1) :

- ✓ Société Agricole de Mana (SAM) : 1 250 ha de superficie ;
- ✓ Compagnie Rizicole de l'Ouest Guyanais ( CROG ) : 1 700 ha ;
- ✓ Compagnie Agricole de Mana (CAMA) : 1 300 ha ;
- ✓ Société Guyanaise du Riz (SOGURIZ) : 700 ha ;
- ✓ Coopérative des Céréales et Oléagineux de Guyane (COCEROG, coopérative semencière gérée par le CIRAD jusqu'en 2002) : 350 ha.

La riziculture irriguée nécessite des apports et des retraits d'eau tout au long du cycle cultural, les champs étant, la plupart du temps, inondés. Cela nécessite de pomper de l'eau et de la distribuer par un réseau de canaux d'irrigation et de drainage. Le domaine rizicole de Mana est constitué de deux entités :

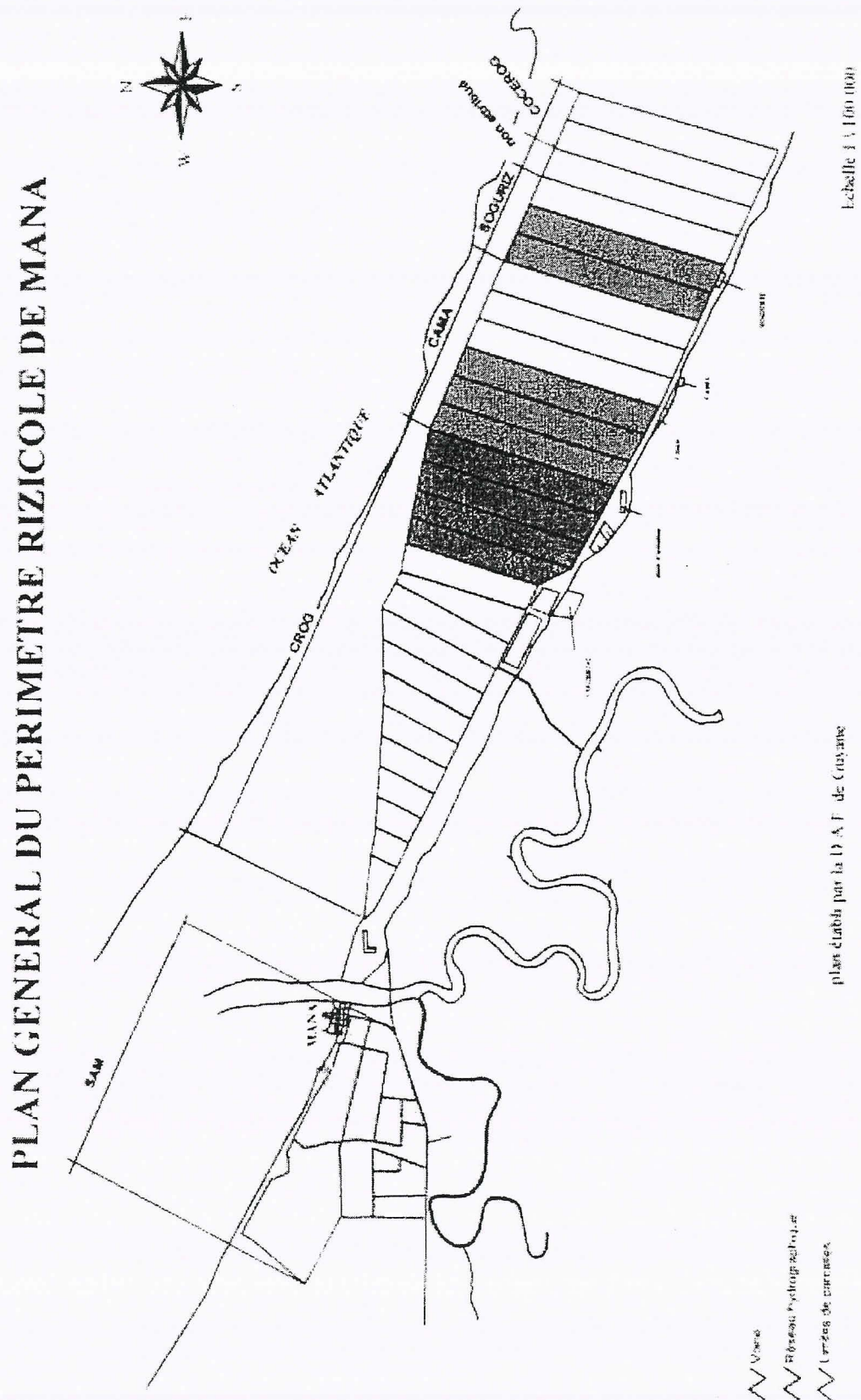
- sur la rive gauche de la Mana, l'exploitation SAM a son propre réseau d'irrigation et utilise l'eau de l'Acarouany, affluent de la Mana ;
- sur la rive droite de la Mana, sont regroupées les autres exploitations ainsi que la COCEROG. Toutes ces exploitations ont un réseau commun d'irrigation, géré par une ASAH ( Association Syndicale d'Aménagement Hydraulique et Foncier de Mana). Elles utilisent l'eau pompée dans la Mana.

---

<sup>1</sup> Ce contact a eu lieu à l'occasion d'une mission sur l'emploi des pesticides à Mana.



Figure 1 : Carte du polder rizicole de Mana





### 1.1.2. Distinction entre les différentes séparations du polder

Chaque exploitation est divisée en parcelles, elles-mêmes divisées en casiers.

Une parcelle peut être définie comme une zone ayant les mêmes canaux d'irrigation et de drainage, généralement une même variété y est cultivée et le même itinéraire technique y est réalisé. Un casier est une unité élémentaire d'irrigation, c'est-à-dire que des digues séparent les différents casiers d'une parcelle.

#### 1.1.2.1. Constitution générale de la partie ASAH :

Chaque parcelle est limitée par un canal secondaire d'irrigation et un canal secondaire de drainage, les deux étant reliés par des canaux tertiaires, permettant de gérer l'eau de manière indépendante dans chaque casier. Celui-ci possède généralement quatre canaux tertiaires et a une surface de 15 ha (250 m x 600 m). Les parcelles de la zone ASAH sont notées de 1 à 28 de l'ouest à l'est. Au sein de la zone ASAH, le CIRAD et la COCEROG exploitent dix casiers de 5 ha et une parcelle d'expérimentation, qui complètent la zone aménagée.

#### 1.1.2.2. Constitution de la ferme SAM

Le réseau hydraulique de cette zone, ainsi que sa constitution parcellaire, sont plus complexes que ceux de la zone ASAH mais on peut distinguer des parcelles et des casiers correspondant aux mêmes définitions que celles utilisées précédemment.

### 1.1.3. Conditions pédologiques

Le sol de la zone rizicole est majoritairement constitué d'argile. L'horizon de surface du marais aménagé, constitué de pégasse<sup>2</sup> a été retiré (mis en andain et brûlé). La texture de sol de la ferme SAM est légèrement différente, le sol étant plus chargé en pyrite (Mouret, 1998<sup>3</sup>).

### 1.1.4. Pluviométrie de la période d'avril 2001 à août 2002

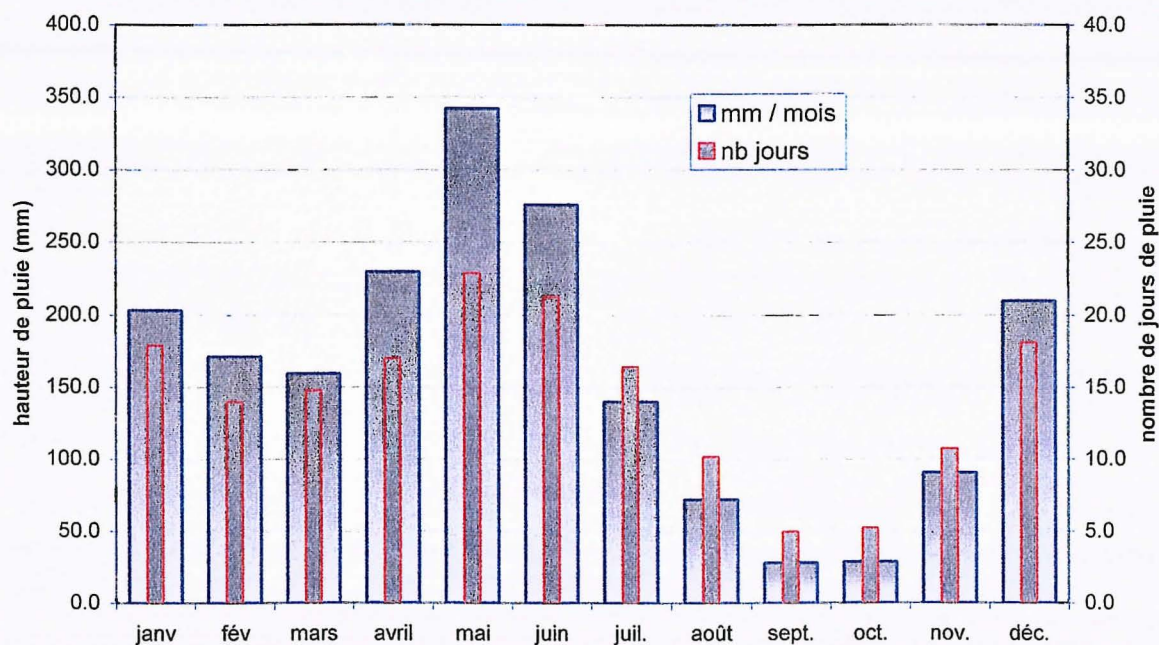
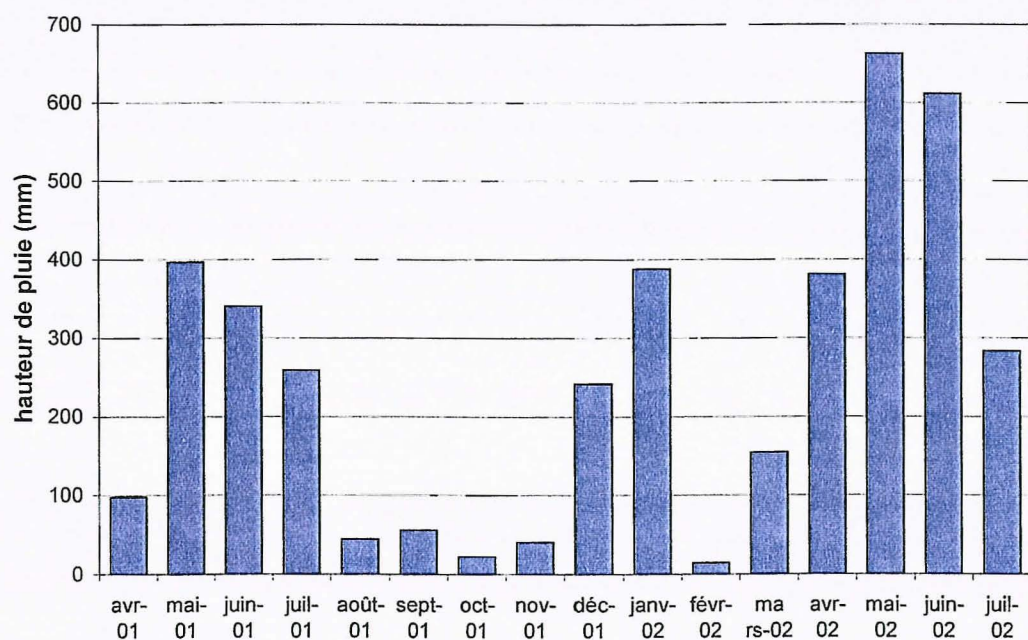
La pluviométrie moyenne de la région de Mana est proche de deux mètres d'eau par an. On peut distinguer deux saisons sèches et deux saisons des pluies (cf. figures 2 et 3) :

- ✓ de mi-février à mi-avril (petit été de mars) et d'août à décembre pour les saisons sèches ;
- ✓ de mi-avril à fin juillet, puis de décembre à mi-février pour les saisons des pluies.

Toutefois la durée et les dates de ces saisons sont très variables.

<sup>2</sup> pégasse : matière organique en décomposition anaérobie présente dans les marécages guyanais.

<sup>3</sup> Mouret S. 1998. Mise en place d'un protocole de lutte intégrée sur le polder rizicole de Mana. Mémoire de fin d'études. ISTOM. 88 p. + annexes.

**Figure 2 : Moyenne mensuelle et nombre de jours de pluie par mois entre 1955 et 1999****Figure 3 : Pluviométrie de Mana d'avril 2001 à juillet 2002**

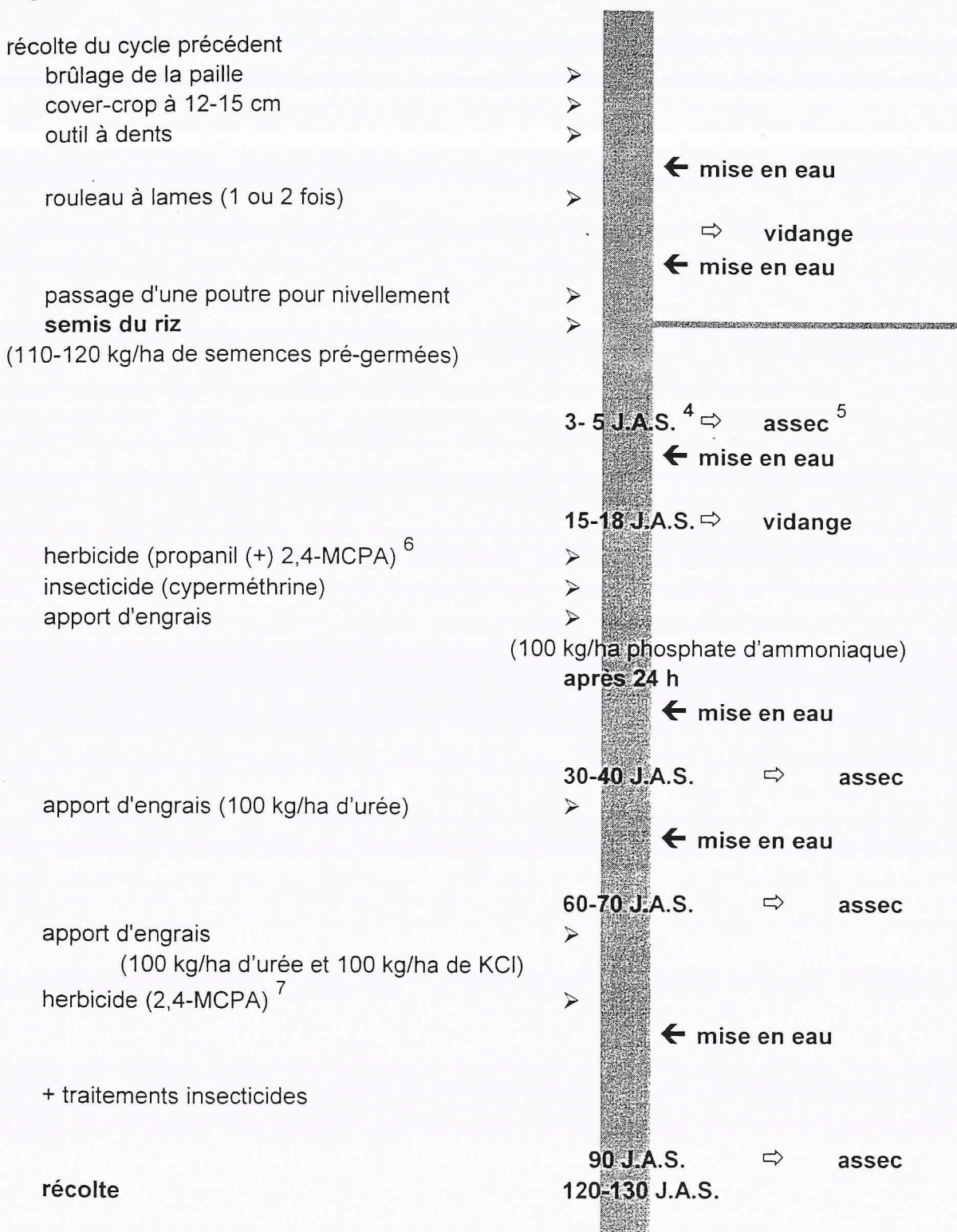
Les conditions climatiques de Mana permettent de faire 2 cycles de culture du riz par an :

- ✓ semis en novembre, récolte en mars : **cycle 1**
- ✓ semis en mai, récolte en août-septembre : **cycle 2**

Ainsi les moissons, qui nécessitent un drainage intégral des parcelles et un taux d'humidité du grain bas, peuvent se faire en saison sèche supposée.



**Figure 4 :** Itinéraire technique le plus courant sur le polder rizicole de Mana.



<sup>4</sup> J.A.S. : jours après semis

<sup>5</sup> La **vidange** de la parcelle 2 à 3 jours après le semis favorise l'enracinement du riz.

<sup>6</sup> (+) : **mélange** extemporané

<sup>7</sup> Le 2,4-MCPA est appliqué à 60 J.A.S., si des mauvaises herbes dicotylédones se sont développées.



### **1.1.5. Itinéraires techniques**

Le schéma de la figure 4 présente l'itinéraire technique le plus couramment employé pour la culture du riz sur le polder de Mana.

Des variantes à cet itinéraire technique sont parfois pratiquées, notamment en ce qui concerne les riz adventices (cf. annexe 1).

Hormis les opérations de travail du sol et de récolte, toutes les interventions sont faites par avion : semis, épandage d'engrais, pulvérisations des pesticides et des herbicides.

### **1.1.6. Les variétés cultivées**

Cinq variétés sont cultivées dans le périmètre rizicole : CIR, Couachi, Jasmine, Tolima et Maroni.

## **1.2. PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE**

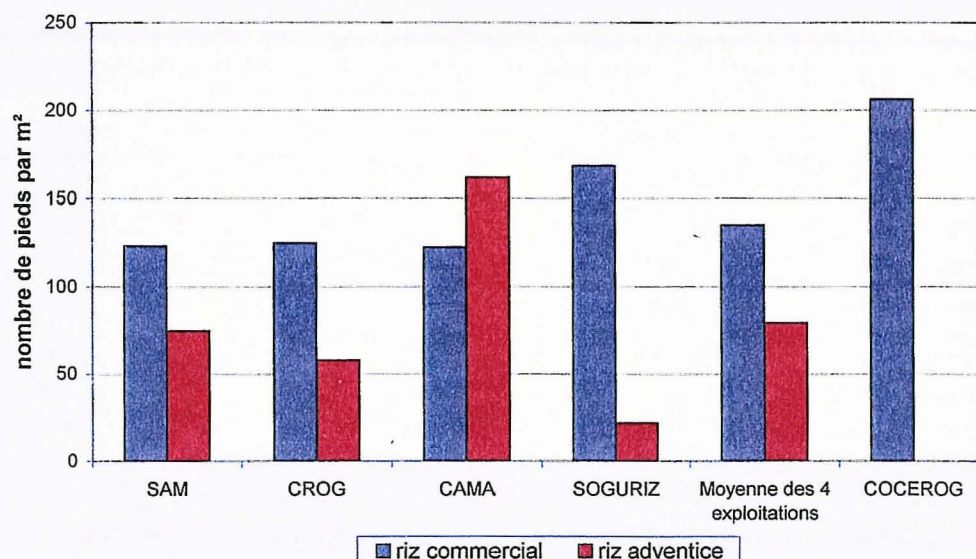
### **1.2.1. Les riz adventices**

Les riz adventices sont des mauvaises herbes du riz. Ils sont appelés riz rouges à cause de la coloration rouge de l'endoderme de la graine, ce qui empêche leur valorisation. Ils ont également certaines caractéristiques physiologiques qui limitent leur récolte et qui rendent très difficile leur éradication :

- ⇒ Ils ont un cycle généralement plus court que le riz commercial (environ 90 jours au lieu de 120), ce qui leur permet d'être mature avant la récolte de riz commerciaux ;
- ⇒ Ils ont la capacité d'égrener avant la récolte et ainsi de se réensemencer dans les parcelles.

Toutefois, il est difficile de caractériser un ou plusieurs types de riz adventices. En effet, même s'ils sont généralement décrits comme étant plus grands que les riz commerciaux ou tallant moins, ils ont en fait une grande variabilité morphologique, certains ayant un aspect proche des riz commerciaux. Ces riz adventices sont présents dans toutes les zones de culture de riz irriguée et mécanisée du fait de l'absence de repiquage du riz.

C. Angel en 2000 a montré une importante infestation de riz adventices sur tout le périmètre rizicole de Mana (cf. figure 5), toutes les exploitations étant touchées. Toutefois, cette infestation était très variable selon les parcelles.

**Figure 5 : Infestation moyenne par exploitation au cours du 2<sup>e</sup> cycle 2000**

L'infestation en riz adventices est préjudiciable aux riziculteurs car elle fait baisser le rendement, que ce soit au niveau de la production au champ ou des pertes à l'usinage. L'infestation en riz adventices a certainement pour origine l'emploi de semences non certifiées provenant du Surinam, au début de la culture du riz à Mana.

### 1.2.2. Objectifs

Les riz adventices constituent un problème majeur pour la culture du riz en Guyane. Peu de travaux ont été menés sur le périmètre mananaï avant ceux de C. Angel sur le niveau général d'enherbement en riz adventices. Aussi, l'objectif de cette étude a été de combiner à la fois des études en plein champ sous forme d'enquête de terrain, et des essais en conditions contrôlées afin :

- de préciser l'ampleur de l'infestation, dans l'espace et dans le temps au cours d'un cycle de culture du riz ;
- d'évaluer la dynamique de destruction des riz adventices au cours de faux-semis successifs ;
- de tester certains moyens de lutte, notamment des herbicides.



## 2. AMPLEUR DE L'INFESTATION

### 2.1. METHODOLOGIE

Le but de cette étude est de voir comment, à partir des différentes techniques culturales utilisées par les agriculteurs en rizière irriguée, se produit l'infestation et quel en est sa caractéristique et sa nuisibilité par rapport à la culture de riz commercial.

Pour cela, un suivi dans le temps a été fait à l'intérieur de parcelles chez les différents exploitants. Plusieurs sites ont été observés à la levée des plants de riz cultivés, puis à nouveau à la maturité.

#### 2.1.1. La démarche

La démarche est la suivante :

- des parcelles sont choisies dans chacune des exploitations rizicoles en fonction des dates de semis (cf. annexe 2) ;
- sur une parcelle, un ou deux casiers sont choisis au hasard ;
- dans un casier, la zone d'observation se trouve entre 75 et 120 m à l'intérieur du champ en partant de l'est ;
- des placettes d'observations de 0,25 m<sup>2</sup> (50 cm x 50 cm) sont réparties sur une surface d'environ 100 m<sup>2</sup> ; les sites d'observations sont délimités à l'aide de piquets afin de pouvoir les retrouver au moment de la maturité du riz ;
- deux observations sont réalisées à deux stades :
  - α **1<sup>ère</sup> observation** (au moment de la levée, une vingtaine de jours après le semis) : sur cinq placettes, tous les plants de riz de chacune sont prélevés et comptés par type (riz adventice, riz commercial ou indéterminé). Chaque plant est immédiatement repiqué. Le type de chaque plant, riz adventice ou riz commercial, est déterminé par reconnaissance de la graine encore accrochée au pied. Dans les cas où il est impossible de reconnaître par la graine les pieds de riz adventices de ceux de riz commerciaux, ils sont déterminés morphologiquement par des ouvriers rompus aux techniques d'épurations manuelles des riz adventices ;
  - α **2<sup>e</sup> observation** (au moment de la maturité, environ 5 jours avant la moisson) :
    - ➔ les observations sont menées sur les cinq placettes de la 1<sup>ère</sup> observation et sur cinq autres placettes à proximité pour estimer l'effet du repiquage ;
    - ➔ les pieds de riz et le nombre de panicules fertiles par pied sont comptés, en distinguant les riz adventices des riz commerciaux, et les panicules sont récoltées dans les placettes ;
    - ➔ les panicules de chaque placette sont battues et les productions, de riz adventices et de riz commerciaux, sont pesées ;

#### 2.1.2. Bilan des observations au champ

Le tableau 1 récapitule le nombre de sites d'observations.

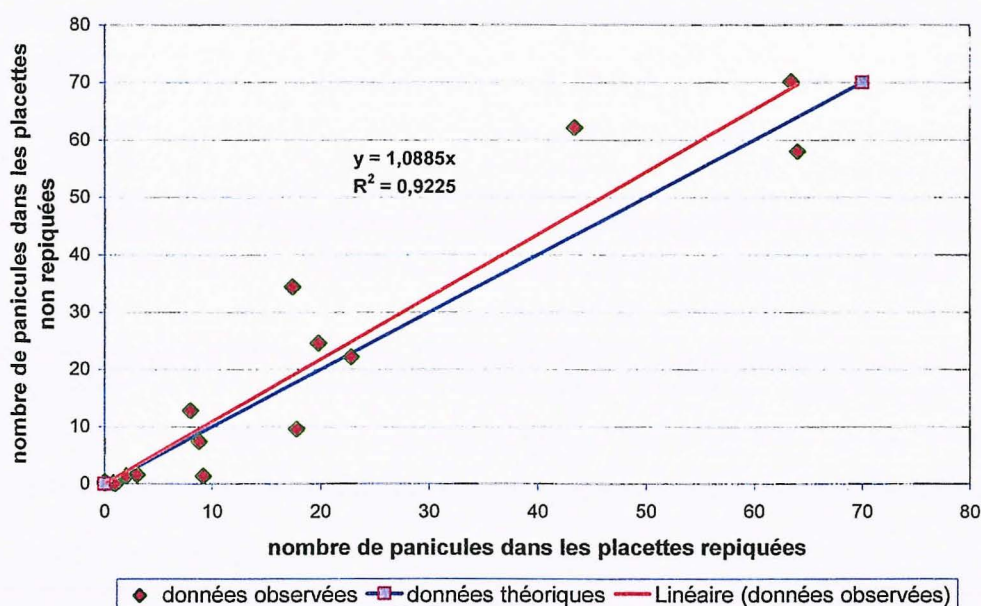
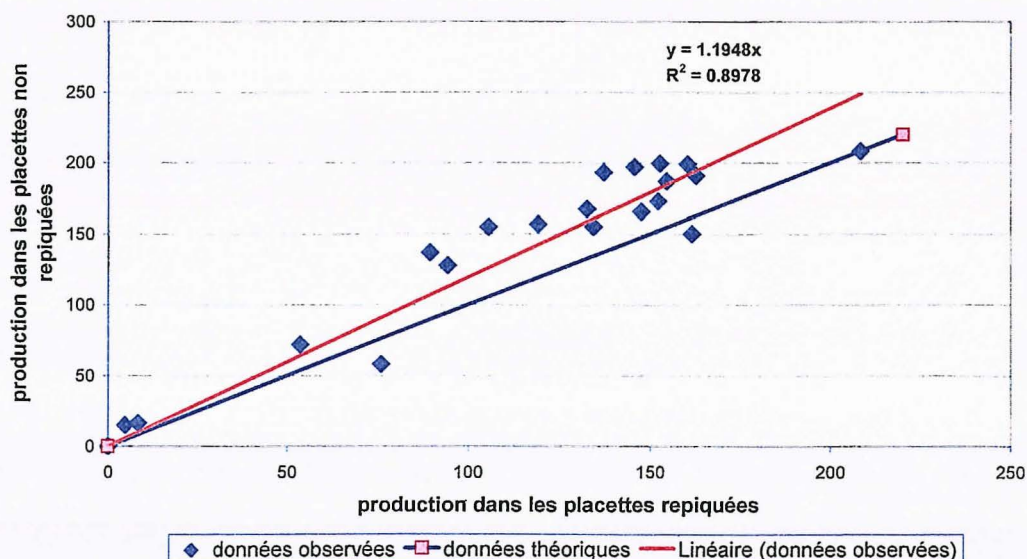


**Tableau 1** : Nombre de parcelles, casiers et placettes observés.

observation	périodes d'observations	nombre de parcelles	nombre de casiers	nombre de placettes
1 <sup>ère</sup>	du 07/06/01 au 20/07/01	14	24	119
2 <sup>e</sup>	du 03/09/01 au 17/10/01	13	22	225

## 2.2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.2.1. Critique de la méthode (effet du repiquage)

**Figure 6** : Nombre de panicules de riz adventices dans les placettes non repiquées et dans les placettes repiquées : données observées et données théoriques**Figure 7** : Productions de grains de riz commercial dans les placettes non repiquées et dans les placettes repiquées : données observées et données théoriques

Le fait d'avoir repiqué les pieds de riz dans les placettes à la suite de la 1<sup>ère</sup> observation a pu avoir un effet physiologique sur les plantes repiquées, que ce soit pour les riz commerciaux ou les riz adventices, et sur la proportion de des deux types de riz. Lors de la seconde observation, le nombre de placettes d'observations a été doublé pour pouvoir estimer l'effet de ce repiquage. La moyenne du nombre de pieds de riz (commerciaux et adventices), du nombre de panicules et de la production de chaque type de riz des cinq placettes repiquées ont été comparées avec la moyenne des cinq nouvelles placettes. Il ne semble pas avoir un effet significatif du repiquage (cf. figures 6 et 7).

### 2.2.2. Niveau d'infestation parcellaire

**Tableau 2** : Bilan de l'infestation

	proportion de parcelles infestées	proportion de casiers infestés	proportions de placettes infestées
levée	12/14 (86 %)	19/24 (79 %)	69/119 (58 %)
maturité <sup>8</sup>	11/13 (85 %)	16/22 (73 %)	97/220 (44 %)

- La proportion des parcelles observées infestées est élevée, que ce soit au semis ou bien à maturité. Toutefois la proportion de casiers infestés est plus faible, ce qui montre qu'il y a une variabilité intra-parcellaire importante. De même, la proportion de placettes infestées est moins élevée que celle des casiers, le nombre de pieds de riz adventices est variable à l'intérieur des casiers. Cela s'ajoute à une forte variabilité inter-parcellaire comme l'a montré C. Angel en 2000.
- D'autre part, il y a une diminution de la proportion de parcelles infestées entre le semis et la maturité du riz. De plus, à cause de la concurrence entre les plantes, le nombre de pieds a diminué entre le semis et la récolte, que ce soit pour les riz adventices ou pour les riz commerciaux. Des placettes, où les riz adventices étaient peu nombreux au semis, ont pu en être exemptes à maturité.

### 2.2.3. Caractéristiques des riz commerciaux et des riz adventices

Le tableau 3 donne la comparaison des caractéristiques des riz commerciaux et des riz adventices, quant à leur densité (nombre de pieds et de panicules) et à leur production (nombre de panicules par pied et rendement).

**Tableau 3** : Caractéristiques des différents types de riz à la récolte

	pieds / m <sup>2</sup>			panicules / m <sup>2</sup>			panicules par pied			rendement (t/ha)		
	moy	max	min	moy	max	min	moy	max	min	moy	max	min
riz commercial	105	404	0	316	636	0	4,3	20,3	0	5,4	11,7	0
riz adventice	28	272	0	54	404	0	2,3	9,2	0,7	0,6	2,6	0

<sup>8</sup> Données sur l'ensemble des placettes repiquées et non repiquées.



L'infestation par endroit est très importante (peu de riz commercial et beaucoup de riz adventice), toutefois, la moyenne du rendement de riz adventices est nettement inférieure à ceux des riz commerciaux, ce qui peut s'expliquer par :

- le faible poids spécifique des graines de riz adventices ;
- leur tallage limité ;
- et surtout leur faculté à pouvoir égrener avant la maturité.

#### 2.2.4. Nombre de panicules de riz adventices par pied

A partir des données obtenues à maturité du riz, les placettes ont été classées en fonction de la moyenne du nombre de panicules par pied de riz adventices, quand ceux-ci étaient présents.

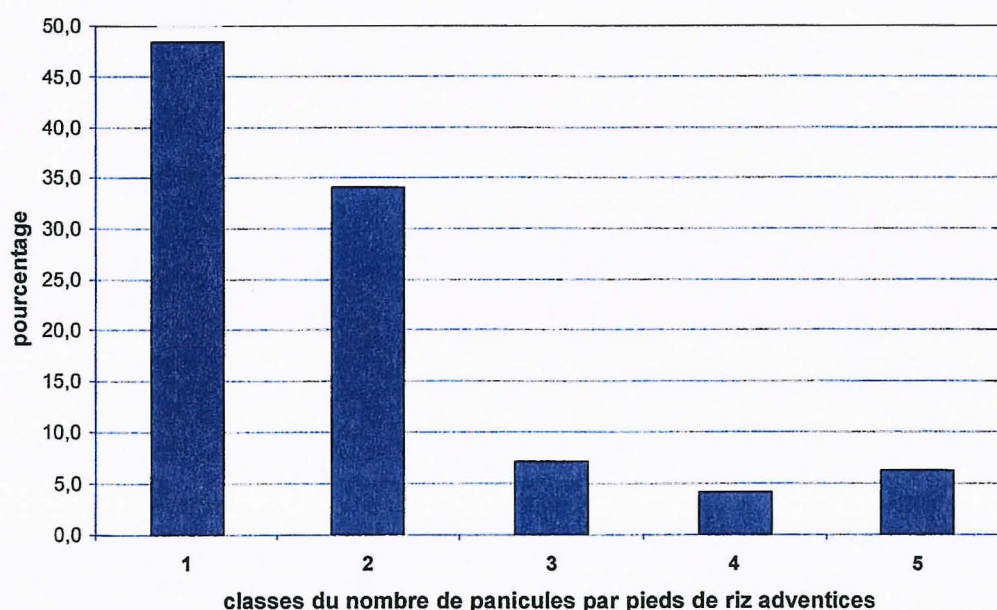
**Tableau 4** : Répartition des placettes selon les classes de nombre de panicules par pied de riz adventices

Classe	1	2	3	4	5
nombre de panicules par pied	0 - 1,9	2 - 2,9	3 - 3,9	4 - 4,9	5 et +
pourcentage	48 %	34 %	7 %	4 %	6 %

La majorité des placettes contiennent des riz adventices ayant en moyenne moins de trois panicules par pied (82 % des effectifs), la classe 1 étant la plus représentée avec près de 50 % des effectifs.

Les riz adventices ont tendance à faire peu de panicules par pied, qu'ils soient présents en grand nombre dans le champ ou non.

**Figure 8** : Fréquences des placettes en fonction des classes de panicules par pied de riz adventices





## 2.2.5. La nuisibilité des riz adventices sur le riz commercial

### 2.2.5.1. Nombre de panicules par pied

La présence de riz adventices affecte le rendement en ayant notamment un impact sur le nombre de panicules par pied : il y a une diminution de 20 à 50 % selon les variétés du nombre de panicules par pied de riz cultivé dans des parcelles infestées en riz adventices par rapport à des parcelles sans riz adventices (cf. tableau 5).

**Tableau 5** : Nombre moyen de panicules par pied en fonction des variétés

	variété			ensemble
	CIR	Jasmine	Tolima	
<b>sans riz adventices</b>	2,6	5	6,9	4,9
<b>avec riz adventices</b>	1,8	2,6	4,5	2,7
<b>réduction (en %)</b>	<b>31</b>	<b>48</b>	<b>35</b>	<b>45</b>

### 2.2.5.2. Rendement de riz commerciaux en présence de riz adventices

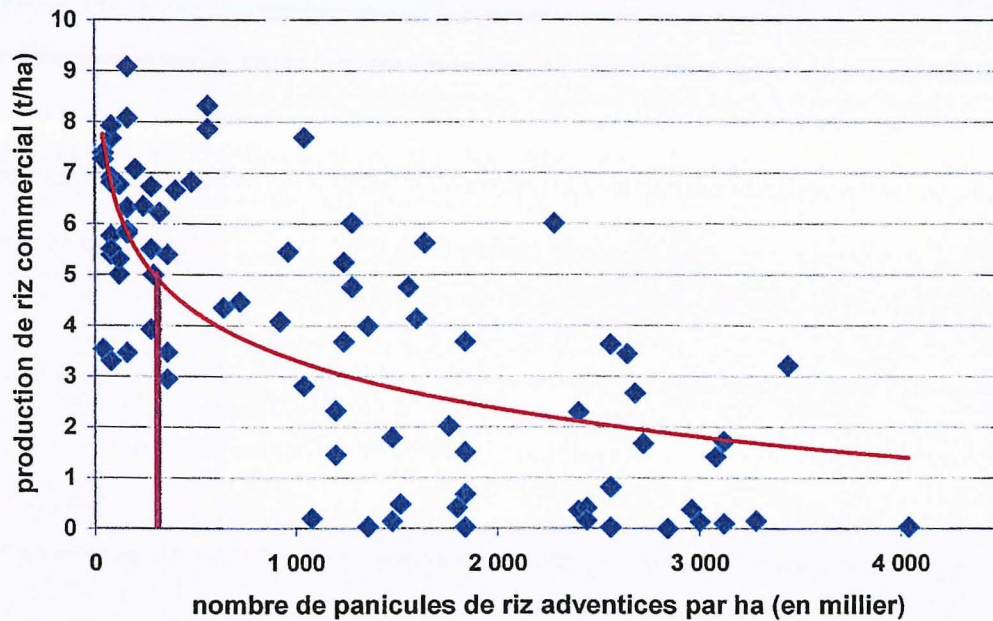
**Tableau 6** : Moyennes des rendements des riz commerciaux

	global	placettes infestées	placettes non infestées
rendement moyen	5,4 t/ha	3,9 t/ha	6,4 t/ha

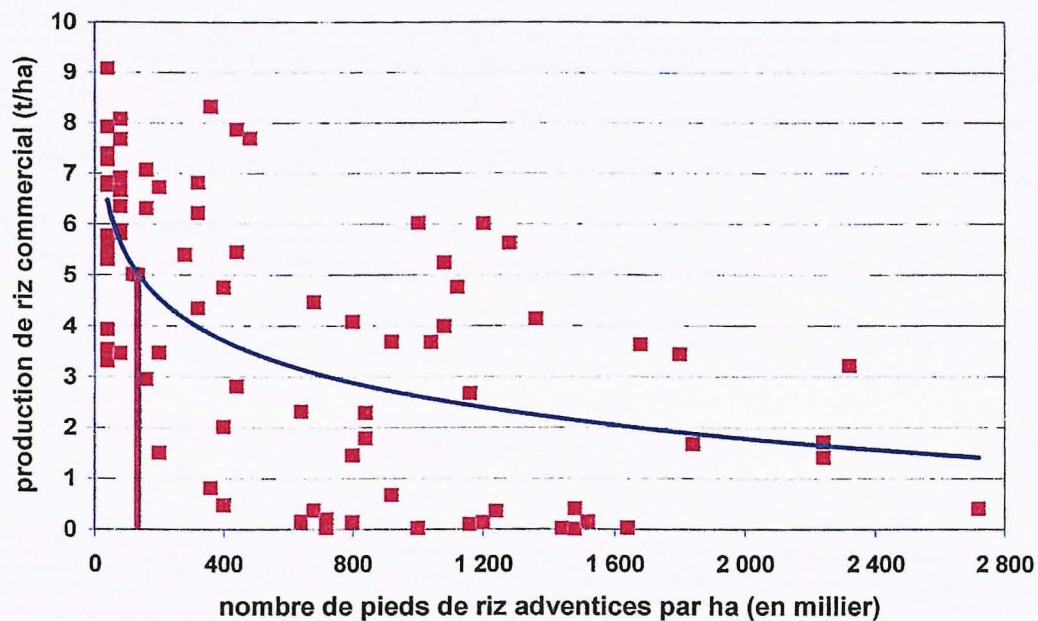
Parmi toutes les placettes observées à maturité, la distinction a été faite entre celles où les riz adventices étaient absents, et les placettes où ils étaient présents, quelle que soit leur densité. La moyenne du rendement des riz commerciaux des placettes infestées est nettement inférieure à celle obtenue avec les placettes exemptes de riz adventices (cf. tableau 6).

Pour les placettes infestées, le rendement des riz commerciaux a été mis en relation avec le nombre de pieds de riz adventices et le nombre de panicules de riz adventices (cf. figures 9 et 10).

**Figure 9 :** Production du riz commercial en fonction du nombre de panicules de riz adventices



**Figure 10 :** Production du riz commercial en fonction du nombre de pieds de riz adventices



Dans les deux cas, il y a une diminution logarithmique de la production de riz commercial, ce qui signifie qu'une faible infestation a un impact sur le rendement commercial. Donc, au-delà d'un certain seuil soit de pieds, soit de panicules, la présence de riz adventices induit une baisse très préjudiciable de la production de riz commerciaux. Selon les données graphiques on peut estimer la valeur de ces seuils :

- 135 000 pieds par hectare soit 13,5 pieds par  $m^2$
- 290 000 panicules par hectare soit 29 panicules par  $m^2$ .



Au-dessus de ces valeurs, le rendement de riz commerciaux est en moyenne inférieur à 5 t/ha.

Par contre, aucune relation n'a été observée entre le rendement de riz commercial et le nombre de panicules par pied de riz adventice.

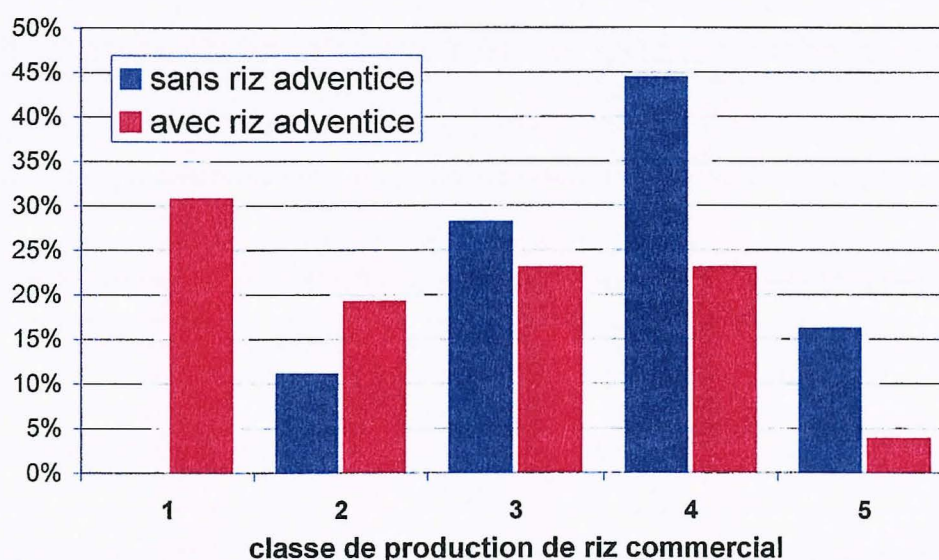
### 2.2.5.3. Comparaison des classes de rendement de riz commercial

Les placettes observées ont été regroupées en cinq classes en fonction de leur valeur de production de riz commercial. La distinction a ensuite été faite entre les placettes infestées et celles qui ne l'étaient pas (cf. tableau 7).

**Tableau 7** : Comparaison des classes de production de riz commerciaux entre les parcelles infestées et celles non infestées.

classes	1	2	3	4	5
production (en t/ha)	0 - 1,99	2 - 3,99	4 - 5,99	6 - 7,99	8 et +
sans riz adventices	0%	11%	28%	44%	16%
avec riz adventices	31%	19%	23%	23%	4%

**Figure 11** : Répartition des rendements de riz commerciaux en présence et en absence de riz adventices



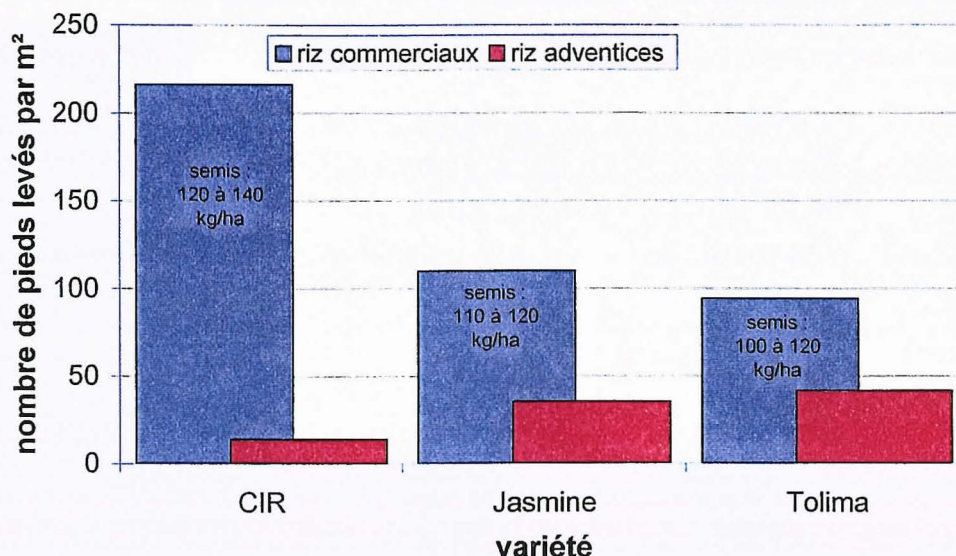
La classe 1 (classe de plus faible rendement) est uniquement représentée par des placettes infestées. D'autre part, 50 % des placettes où les riz adventices étaient présents appartiennent aux classes 1 et 2 et ont donc un rendement inférieur à 4 t/ha. Ainsi 60 % des placettes où les riz adventices étaient absents appartiennent aux classes 4 et 5 (classe de plus fort rendement) et ont un rendement de plus de 6 t/ha.

### **2.2.6. Effets de la densité de semis à la levée**

Au moment de la levée des plants de riz, il y a une compétitivité différente selon les variétés de riz par rapport aux riz adventices : cela se traduit par un nombre inférieur de pieds de riz

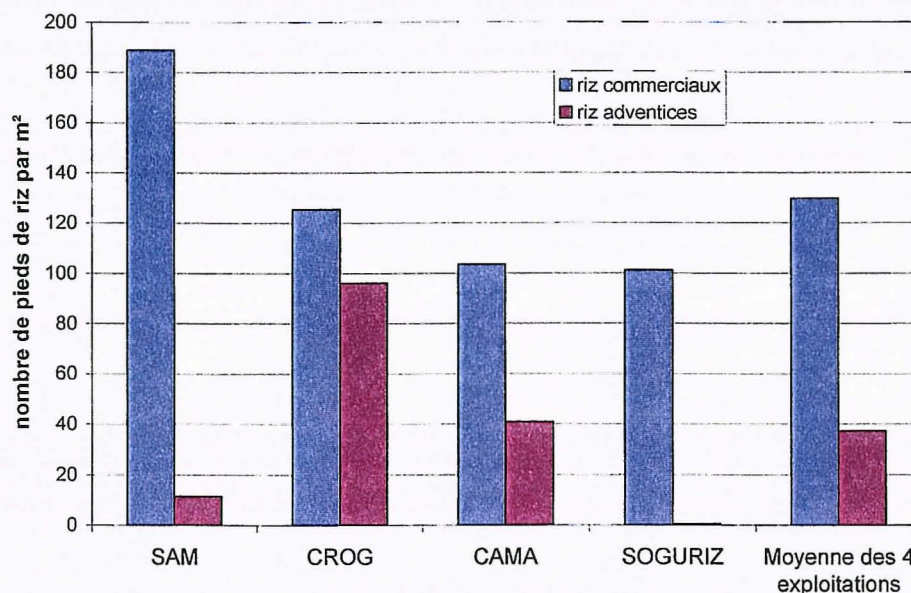
adventices, par exemple dans la variété CIR. Bien qu'il faille tenir compte du poids moyen des grains, qui dépend de la variété, ceci est peut-être en relation avec la densité de semis qui est de 140 kg/ha pour cette variété, alors que les autres variétés sont semées moins densément (cf. figure 12).

**Figure 12** : Nombre de pieds de riz levés en fonction des variétés



### 2.2.7. Données de l'enquête par exploitation

**Figure 13** : Nombre de pieds de riz à la levée dans les différentes exploitations



D'après les données obtenues, l'infestation moyenne par exploitation a pu être estimée. La figure 13 illustre le nombre moyen de pieds de riz à la levée : les exploitations CROG et CAMA sont les plus infestées (95 pieds de riz adventices par m² en moyenne dans les casiers de la CROG). L'exploitation SOGURIZ a une infestation très faible en riz adventices. Toutefois, leur présence en densité assez importante sur des casiers non échantillonnés est à noter.



### 2.3. CONCLUSION

L'analyse des résultats obtenus a montré une grande diversité inter-parcellaire sur le nombre de panicules par pied de riz adventices et sur la production des riz commerciaux, ces deux données étant corrélées. Il y a également une forte variabilité intra-parcellaire.

D'autre part, l'infestation d'une parcelle au début du cycle se traduit par une infestation également en fin de cycle. Ainsi, même si les variétés ont des aptitudes différentes dans la compétition avec les riz adventices, aucune n'est en mesure de les maîtriser complètement.

Par contre, il peut y avoir une compétition plus marquée lors de la levée entre les riz adventices et les riz commerciaux, certaines variétés se comportent plutôt bien face aux riz adventices. Les raisons en sont soit la densité utilisée au moment du semis, soit la vigueur végétative de la variété lors de la germination, soit les deux.

Concernant l'infestation par exploitation, les données obtenues sont à rapprocher de celles de C. Angel en 2000. Les écarts de niveau d'infestation entre les deux enquêtes montrent bien l'hétérogénéité des populations de riz adventices. Les exploitations CROG et CAMA restent les plus infestées.

Dans un essai herbicide traité ultérieurement (partie 4), l'observation des témoins non traités montre qu'en absence de semis, une parcelle infestée en riz adventices est recouverte intégralement en 40 jours. La plage critique de cette période se situe entre le 13<sup>e</sup> et le 19<sup>e</sup> jour après le semis, ce qui correspond au 2<sup>e</sup> assec du casier au cours duquel se font les traitements herbicides de post-levée (propanil + 2,4-MCPA ; cf. figure 4).

Il apparaît que la conduite des deux premiers assecs est déterminante pour l'infestation au cours du cycle. Ces deux assecs provoquent des levées de riz adventices qui auront des conséquences importantes sur le rendement final. La durée de ces deux assecs doit donc être la plus courte possible. Toutefois, cette durée dépend souvent du planage des casiers, certains points hauts restant exondés plusieurs jours, ce qui entraînent une levée de riz adventices à ces endroits et donc une perte du rendement de riz commerciaux.

### 3. DYNAMIQUE DES SEMENCES ET TECHNIQUE DU FAUX-SEMIS

Certains riz adventices ont la capacité d'égrener avant la maturité des grains de riz commerciaux. Ainsi, les parcelles infestées sont réensemencées à chaque cycle. Une réserve de graines se constitue lors de l'enfouissement par les travaux du sol, et du fait de la dormance des riz adventices (toutes les graines de même génération ne germent pas simultanément). Une des méthodes couramment utilisée pour réduire le stock de graines dans un champ est de faire des faux-semis. La technique consiste à faire germer des graines présentes dans le sol, puis à détruire les plants levés : après un travail du sol dans une parcelle, celle-ci est mise en eau, puis un assec est effectué quelques jours après afin de provoquer la levée du riz. La destruction des plantes levées peut se faire alors soit chimiquement, soit mécaniquement par un autre travail du sol.

#### 3.1. BUT DE L'ETUDE

Cette étude sur le stock semencier d'une parcelle infestée de riz adventices a pour but

- d'estimer la réserve de graines de riz adventices dans le sol :
  - à quelle profondeur se trouvent-elles ?
  - quelle est la proportion de graines viables ?
  - quelle est la proportion de graines de riz adventices ?
- de tester l'efficacité des faux-semis sur la destruction de cette réserve en déterminant la proportion de graines qui germent au cours d'une succession de faux-semis avec différentes profondeurs de travail du sol.

#### 3.2. METHODOLOGIE

Les observations sont menées dans le casier 5 des parcelles CIRAD (cf. carte en annexe 2), casier infesté en riz adventices, que l'on a laissé se multiplier afin d'études. Sur ce casier, trois faux-semis successifs ont été faits à la suite à la récolte du 1<sup>er</sup> cycle 2001. Neuf placettes d'observations ont été disposées dans le casier. Après chaque travail du sol, le nombre de graines et le nombre de plantes levées ont été comptés dans chaque placette :

- Les plants de riz levés sont comptés dans des carrés de 50 cm x 50 cm, soit une surface de 0,25 m<sup>2</sup> ; les plants de riz adventices et ceux de riz commerciaux sont différenciés ; certains plants sont classés dans une catégorie<sup>9</sup> appelée " indéterminés ".
- Les graines ont été dénombrées dans le sol grâce à des carottages.
  - Ceux-ci ont été réalisés avec des cylindres de 10 cm de diamètre sur 20 cm de profondeur, soit un volume de 1570 cm<sup>3</sup> pour une surface échantillonnée de 78,5 cm<sup>2</sup> ;
  - Trois prélèvements par placette ont été faits à la 1<sup>ère</sup> date d'observation (surface échantillonnée de 235,5 cm<sup>2</sup>), cinq prélèvements par placette lors des deux suivantes (surface échantillonnée de 392,5 cm<sup>2</sup>) ;

---

<sup>9</sup> Pour le premier comptage, cette catégorie a été regroupée avec les riz adventices, ce qui augmente leur proportion.



- Chaque carotte a été découpée en trois profils de 0 à 5 cm, de 5 à 10 cm et de 10 à 20 cm ; pour chaque placette, les échantillons de sols de chacun des profils ont été mélangés et un sous-échantillon a été prélevé avec un cylindre de 10 cm de diamètre sur 15 cm de hauteur, ce qui représente un volume de 1178 cm<sup>3</sup> (cf. annexe 3).
- Dans ces sous-échantillons, le nombre de graines viables et non viables a été compté, puis pour chaque type le nombre de graines de riz adventice et de graines de riz commercial a été distingué ; dans les graines non viables, certaines sont classées comme indéterminées.

**Tableau 8 : Bilan des observations**

	date	travaux du sol	profondeur de travail	outil utilisé	prélèvements de graines (JAT)	observations des levées (JAT)
1 <sup>ère</sup> observation	<b>D1</b>	05/05/01	10 à 15 cm	covercrop	04/07/01 (60)	03/07/01 (59)
2 <sup>e</sup> observation	<b>D2</b>	05/07/01	5 à 12 cm	rototiller	29/08/01 (55)	26/07/01 (21)
3 <sup>e</sup> observation	<b>D3</b>	02/09/01	15 cm	appareil à dents	26/09/01 (24)	26/09/01 (24)

JAT : Jour Après Travail

La première observation n'a été faite que 60 jours après le travail du sol à cause de la levée tardive des riz.

### 3.3. RESULTATS ET DISCUSSION

#### 3.3.1. La levée des riz

La moyenne du nombre de l'ensemble des plants de riz levés dépasse 340 par m<sup>2</sup>. Dans ces comptages, le nombre maximal de plants levés atteint 708 par m<sup>2</sup>.

**Tableau 9 : Nombre de plants de riz par m<sup>2</sup> aux trois dates d'observation**

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>moyenne</b>
<b>riz adventices</b>	352	143	271	255
<b>riz commerciaux</b>	59	19	57	45
<b>indéterminés</b>	-	70	60	65
<b>total</b>	<b>411</b>	<b>232</b>	<b>388</b>	<b>343</b>

**Tableau 10 : Pourcentage de chacune des classes de riz par rapport au nombre total de plants levés aux trois dates d'observation**

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>moyenne</b>
<b>riz adventices</b>	86	61	70	74
<b>riz commerciaux</b>	14	8	15	13
<b>indéterminés</b>	-	30	15	19

Les tableaux <sup>10</sup> 9 et 10 montrent que les riz adventices en représentent la plus grande proportion avec en moyenne 74 % du total.

### 3.3.2. Le nombre de graines dans le sol

Le nombre total de grains de riz, toutes catégories confondues, est très important : aux trois dates d'observation, D1, D2 et D3, il est respectivement de plus de 21000, 19000 et 17000 par m<sup>2</sup> (cf. tableau 11).

**Tableau 11** : Nombre total de grains par type de riz par m<sup>2</sup> aux trois dates d'observation

	D1	D2	D3
<b>riz adventices</b>	10762	10487	10184
<b>riz commerciaux</b>	4902	4993	2186
<b>indéterminés</b>	5883	3727	5373
<b>total</b>	<b>21548</b>	<b>19207</b>	<b>17743</b>

Dans ce stock <sup>11</sup> semencier, les riz adventices représentent plus de 50 % (cf. tableau 12).

**Tableau 12** : Pourcentage de chacun des types de riz par rapport au nombre total de grains aux trois dates d'observation

	D1	D2	D3
<b>riz adventices</b>	50	55	57
<b>riz commerciaux</b>	23	26	12
<b>indéterminés</b>	27	19	30

### 3.3.3. La viabilité des grains

Que ce soit dans les riz commerciaux ou dans les riz adventices, la proportion de graines viables n'est que de l'ordre de 25 % (cf. tableau 13).

**Tableau 13** : Pourcentage de grains viables dans chacune des types de riz aux trois dates d'observation

	D1	D2	D3
<b>riz adventices</b>	25	28	15
<b>riz commerciaux</b>	24	24	24

Comme le montre le tableau 14, le stock semencier de grains viables constitue une masse de l'ordre d'une tonne par hectare.

<sup>10</sup> Le nombre de plants indéterminés est respectivement de 30 % et 15 % aux dates d'observation D2 et D3, ce qui fait que le nombre de riz adventices est sous-estimé.

<sup>11</sup> Les grains de type indéterminés constituent en moyenne 24 % du nombre total de grains



**Tableau 14** : Estimation du poids de grains de riz viables en kg / ha aux trois dates d'observation

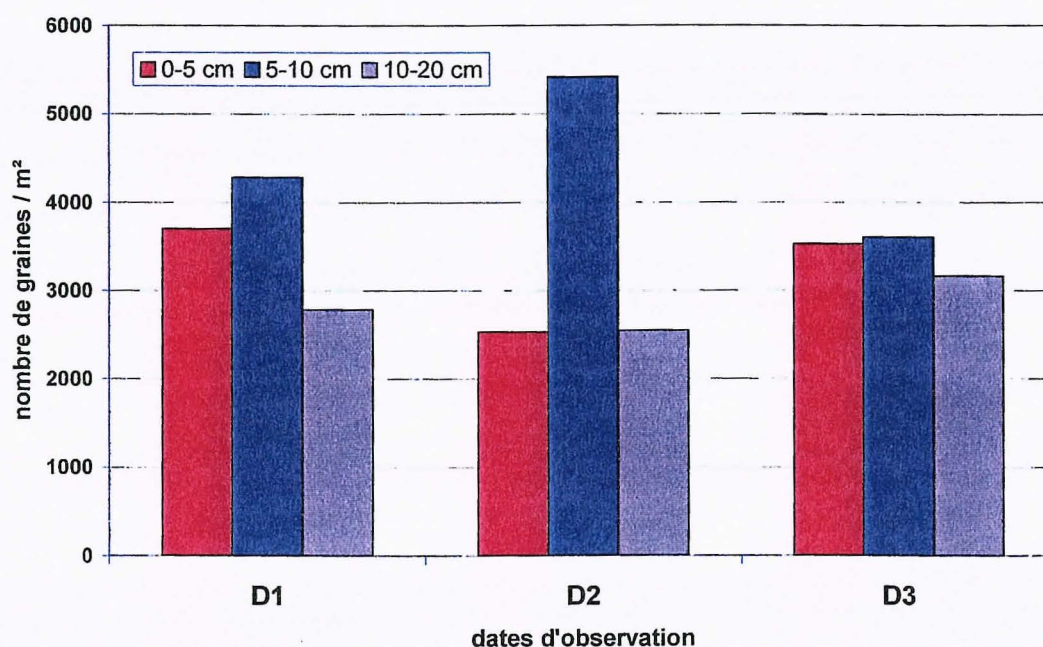
	D1	D2	D3
<b>riz adventices</b>	797	873	457
<b>riz commerciaux</b>	354	364	160

### 3.3.4. La répartition des graines dans le sol

A la première date d'observation, après un travail du sol assez profond, les couches de surface ont un nombre total de grains équivalent ; la couche inférieure (de 10 à 20 cm) en contient 30 % de moins (cf. figure 14).

A la seconde date d'observation, après un travail du sol superficiel, le nombre de grains totaux s'est accru de 36 % dans la couche de 5 à 10 cm, alors que la couche supérieure perdait 37 % des graines.

A la dernière date d'observation, le travail profond homogénéise la répartition des graines dans les trois couches de sol.

**Figure 14** : Répartition des grains de riz adventices (nombre total) dans le sol aux trois dates d'observation

### 3.3.5. Taux de germination

Le taux de germination d'une placette se définit comme le nombre de plantes levées par rapport au nombre de graines viables auquel il faut ajouter le nombre de graines ayant germé, ce qui correspond au nombre de plantes levées.

En résumé si  $n$  est le nombre de pieds levés par  $m^2$  et  $N$  le nombre de graines viables par  $m^2$ , alors le taux de germination sera :  $t = n / (n+N)$

**Tableau 15** : Taux de germination des riz adventices aux trois dates d'observation

	D1	D2	D3
<b>nombre moyen de plants levés / m<sup>2</sup></b>	352	143	271
<b>nombre de grains viables / m<sup>2</sup></b>	2656	2911	1525
<b>taux de germination</b>	<b>11,7</b>	<b>4,7</b>	<b>15,1</b>

Le taux moyen de germination des riz adventices varie de 5 à 15 % selon les dates d'observations (cf. tableau 15) : le second travail du sol semble avoir entraîné moins de germination que les deux autres, plus profonds.

Les riz commerciaux ont des taux de germination plus faibles que les riz adventices (cf. tableau 16), mais l'effet de la profondeur de travail se fait sentir de la même manière.

**Tableau 16** : Comparaison des taux de germination de chacun des types de riz aux trois dates d'observation

	D1	D2	D3
<b>riz adventices</b>	11,7	4,7	15,1
<b>riz commerciaux</b>	4,7	1,5	9,7

### 3.4. CONCLUSION

Le sol des rizières infestées de riz adventices renferme un nombre important de graines de riz, les riz adventices étant les plus nombreux. Cependant, seul un quart de ces graines sont viables.

Les travaux du sol lors d'un faux-semis ou de la mise en culture de la parcelle favorisent la germination de ce stock semencier, mais dans des proportions assez faibles de l'ordre de 10 %, qui dépendent de la profondeur de travail :

- Un travail du sol profond permet vraisemblablement de diminuer la proportion du nombre de graines viables dans le stock de graines total. Par contre ce type de travail juste avant un semis peut entraîner une levée importante de riz adventices lors du cycle de culture.
- Un travail du sol superficiel aura peu d'effet sur la destruction du stock semencier mais il aura également pour conséquence de provoquer peu de levées de graines de riz adventices. Ainsi, ce type de travail est approprié comme moyen de destruction du dernier faux-semis avant la mise en place de la culture.



## 4. ESSAIS D'HERBICIDES

### 4.1. METHODOLOGIE

Face à la physiologie des riz adventices qui rend difficile leur éradication (dormance, cycle cultural généralement plus court que celui du riz commercial, égrenage qui favorise le réensemencement des parcelles), une solution pour éviter la levée de ces riz serait d'épandre sur les cultures des herbicides anti-germinatifs. Ces herbicides agissent sur les graines non encore germées ou en cours de germination.

#### 4.1.1. Objectif

Le programme d'expérimentation sur des herbicides, dits anti-germinatifs, a pour but de tester l'efficacité de ces derniers sur la levée des plants de riz dans les parcelles de culture, selon les doses et les époques d'épandages utilisées par les riziculteurs.

#### 4.1.2. Choix des produits à tester

Une préparation de référence, le propanil est incluse dans le dispositif. Elle permet de comparer les parcelles traitées par rapport à la référence utilisée chez les riziculteurs.

**Tableau 17** : Produits testés au cours de l'essai

matière active	produit commercial	fabricant	teneur	formulation	époque
pendiméthaline	Prowl 400	BASF (Cyanamid Agro)	400 g/l	SC	pré
prétilachlore	Sofit 240 EC	Syngenta (Novartis)	240 g/l	EC	post
oxadiazon	Ronstar	Bayer (Rhône-Poulenc)	250 g/l	EC	pré
propanil	Stam F-34 A	Rohm&Haas	360 g/l	EC	post

SC : suspension concentrée ; EC : concentré émulsionnable

pré : pré-semis ; post : post-semis

**Tableau 18** : Modalités testées

	époque	matière active	produits commerciaux	dose
T1	pré	pendiméthaline	Prowl 400	4 l/ha
T2	post	prétilachlore	Sofit 240 EC	4 l/ha
T3	pré / post	T1 puis T2	Prowl 400 / Sofit 240 EC	4 l/ha / 4 l/ha
T4	pré	oxadiazon	Ronstar	4 l/ha
T5	post	propanil	Stam F-34 A	4 l/ha

#### **4.1.3. Réalisation**

L'essai est localisé dans l'exploitation rizicole CAMA, dans le dernier casier avant le banc de sable de la parcelle de culture 17 du polder (cf. carte en annexe 2). Selon l'estimation de l'exploitant, ce casier est infesté en riz adventices à hauteur de 40 % du recouvrement de la superficie lors de la précédente récolte.

#### **4.1.4. Préparation de sol**

Suite à la récolte, le même itinéraire technique que l'exploitant a été suivi sur les parcelles d'essai : passage du rototiller puis de la poutre de nivellement, remplacé ici par deux passages de râteaux (cf. figure 15). D'autre part, ces parcelles d'essai ne sont pas semées afin d'évaluer la germination des populations de riz adventices.

#### **4.1.5. Dispositif expérimental**

L'essai est constitué en blocs de Fisher randomisés à 4 répétitions, selon le dispositif du témoin adjacent (cf. plan en annexe 4).

Les parcelles d'essai ont une superficie de  $3,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 28 \text{ m}^2$ . Chaque bloc comporte 5 parcelles traitées et 4 témoins non traités, ce qui représente une superficie de  $252 \text{ m}^2$  par bloc et de  $1\,008 \text{ m}^2$  pour l'ensemble de l'essai. Les parcelles sont délimitées par des diguettes de protection de 40 cm hauteur (cf. photographie : confection manuelle des diguettes) et séparées par des témoins non traités.



#### **4.1.6. Mise en place de l'essai**

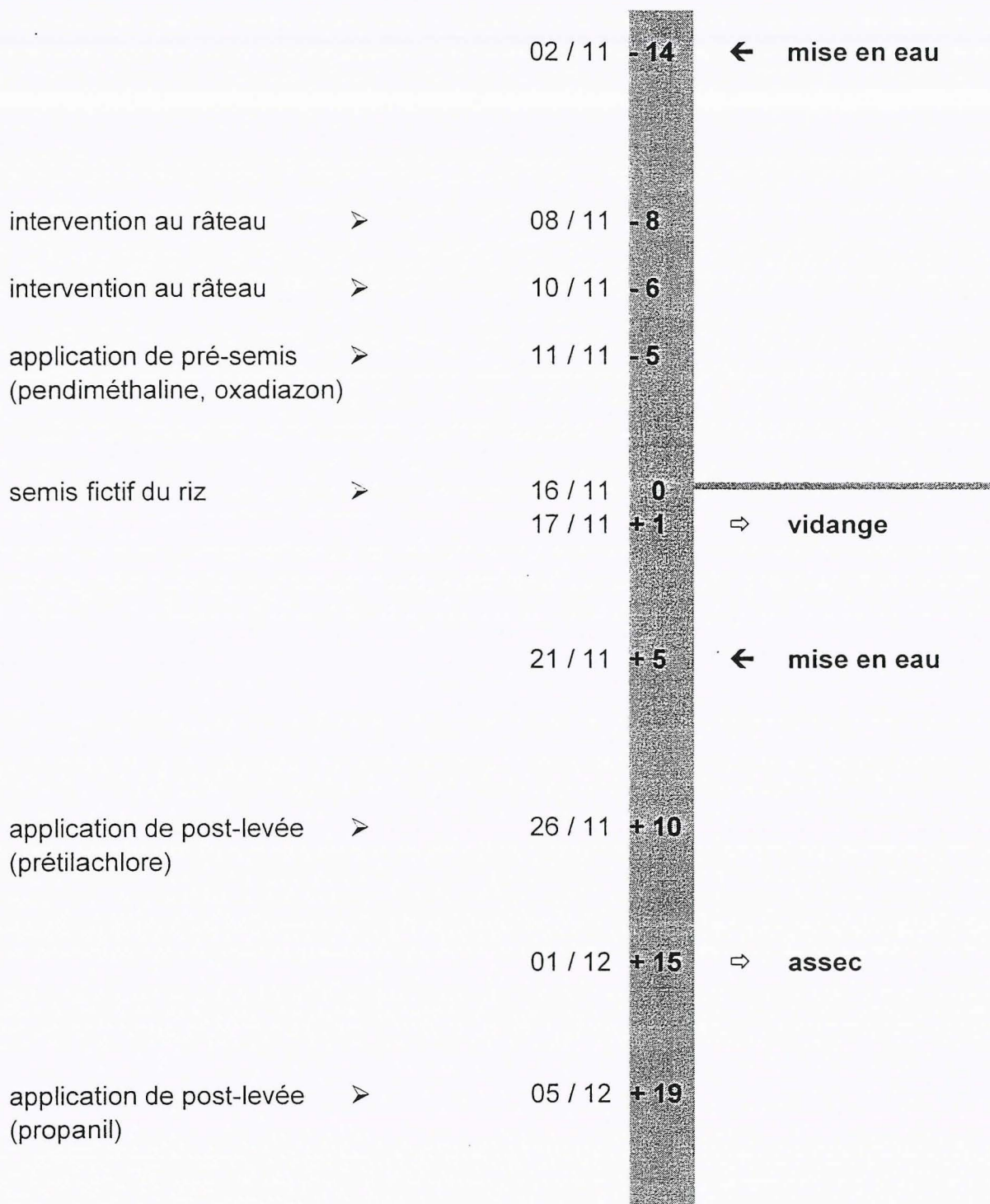
Les épandages sont réalisés avec un appareil A.T.H., mis à disposition par le S.P.V., dont on avait étalonné le débit auparavant à 400 l/ha et vérifié le fonctionnement. Les produits étant épandus dans l'eau.

On évalue l'efficacité du produit par rapport au témoin adjacent non traité. L'évolution de l'enherbement est notée chaque semaine par estimation du pourcentage de recouvrement en riz dans les parcelles d'essai, en comparaison avec le témoin adjacent.

#### **4.1.7. Calendrier**

La figure 15 donne le détail du calendrier d'implantation de l'essai avec les dates des interventions culturales, des mouvements d'eau et des applications d'herbicides.



**Figure 15 :** Calendrier de mise en place de l'essai d'herbicides.

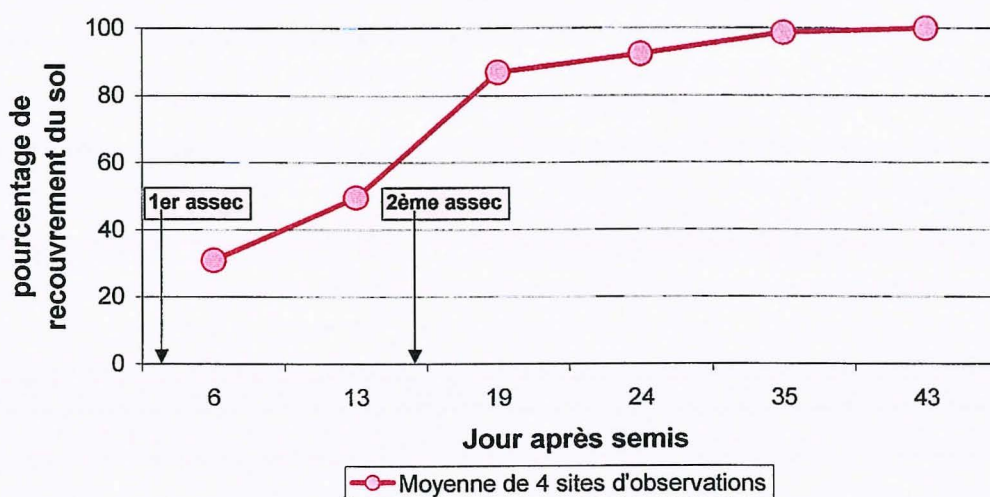
## 4.2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de l'essai sont résumés dans les tableaux et figures suivants (les résultats complets sont donnés en annexes 5 et 6).

**Tableau 19** : Pourcentage moyen de recouvrement des témoins

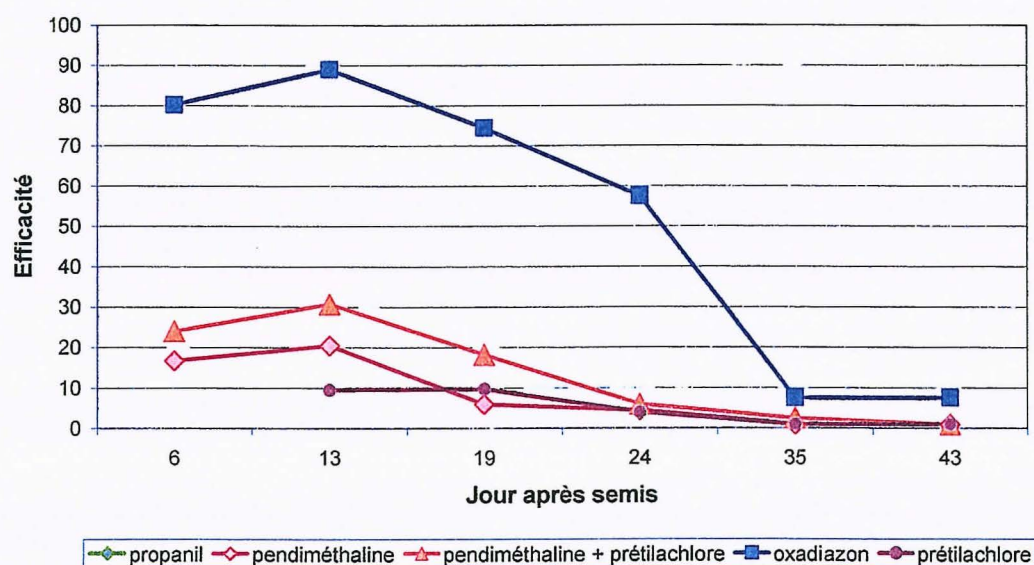
	22/11/01	29/11/01	05/12/01	10/12/01	21/12/01	29/12/01
<b>moyenne</b>	29	61	82	93	100	100

**Figure 16** : Moyenne du recouvrement des témoins par les riz



Les témoins sont recouverts à plus de 90 % par les riz adventices en moins de 19 jours.

**Figure 17** : Efficacité des différents herbicides contre les riz adventices





**Tableau 20** : Moyenne de l'efficacité (en pourcentage) aux différentes dates de relevés.

	22/11/01	29/11/01	05/12/01	10/12/01	21/12/01	29/12/01
<b>propanil</b>	nt	nt	nt	4	1	1
<b>pendiméthaline</b>	17	21	6	5	1	1
<b>pendiméthaline puis prétilachlore</b>	24	31	18	6	3	1
<b>oxadiazon</b>	80	89	75	58	8	8
<b>prétilachlore</b>	nt	10	10	4	1	1

nt : non traité

En terme d'efficacité pour limiter la germination des graines de riz dans le sol, les conclusions de l'essai sont les suivantes :

- Le produit le plus efficace a été l'oxadiazon. Son efficacité est de l'ordre de 20 jours.
- L'association pendiméthaline-prétilachlore s'est révélée peu efficace, de même que l'utilisation de la pendiméthaline seule.
- Le prétilachlore et le propanil n'ont pas montré d'efficacité.

Hormis le prétilachlore, tous les produits ont montré une efficacité supérieure au propanil, qui a servi de référence par rapport aux traitements réalisés par les riziculteurs. L'emploi de l'oxadiazon cinq jours avant le semis, sans ressuyage des casiers, est la modalité la plus efficace pour limiter la levée des riz adventices. Toutefois, l'oxadiazon peut être utilisé de différentes manières. Ainsi son utilisation en pré-levée des riz adventices à 3 l/ha en Camargue a montré une efficacité moyenne. Par contre son association avec le dalapon en post-levée s'est révélée plus efficace (Féougier, 1999 <sup>12</sup>).

Toutefois, des essais de phytotoxicité doivent être menés pour évaluer l'impact de ce produit sur les riz commerciaux avant de l'employer en grande culture.

<sup>12</sup> Féougier G. 1999. Lutte intégrée contre les riz crodo in Synthèse des Réunions Techniques. CFR, (Arles). 31-46

## 5. CONCLUSION

Les observations menées au cours d'une année et résumées dans ce rapport ont montré :

- l'ampleur très importante de l'infestation en riz adventices sur la zone rizicole de Mana ;
- la grande difficulté pour éradiquer ces riz.

La solution la plus envisageable pour limiter l'impact de l'infestation sur le rendement des riz commerciaux est de les empêcher de lever en grand nombre. Cela passe par une combinaison de différentes techniques :

- la maîtrise de l'irrigation et le bon planage des parcelles pour éviter la levée des riz adventices dans les points hauts lors des assecs ;
- l'utilisation de faux-semis pour limiter l'infestation d'un cycle sur l'autre ;
- l'utilisation d'herbicides anti-germinatifs, notamment l'oxadiazon, une fois que tous les essais de phytotoxicité auront été menés.

### Remerciements

*Nous adressons nos plus vifs remerciements aux quatre exploitations du polder de Mana, CAMA, CROG, SAM et SOGURIZ, ainsi qu'à la COCEROG, qui ont bien voulu contribuer à l'enquête sur les parcelles et faciliter le déroulement du travail.*

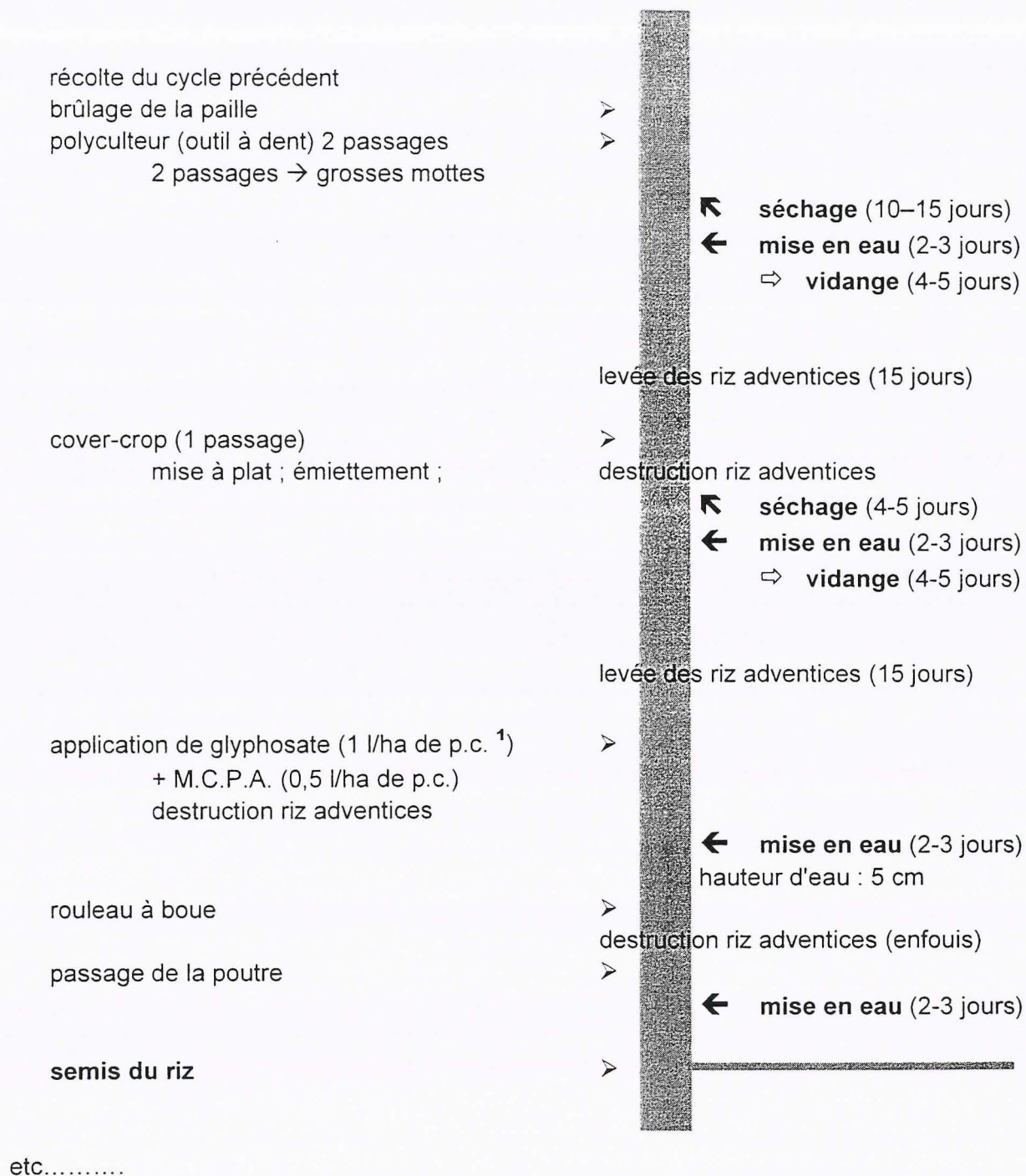
*Nous sommes reconnaissants à la CAMA d'avoir accepté l'implantation de l'essai d'herbicides sur la parcelle 17.*



## 6. ANNEXES

## 6.1. ANNEXE 1 : LES ITINERAIRES TECHNIQUES SPECIFIQUES

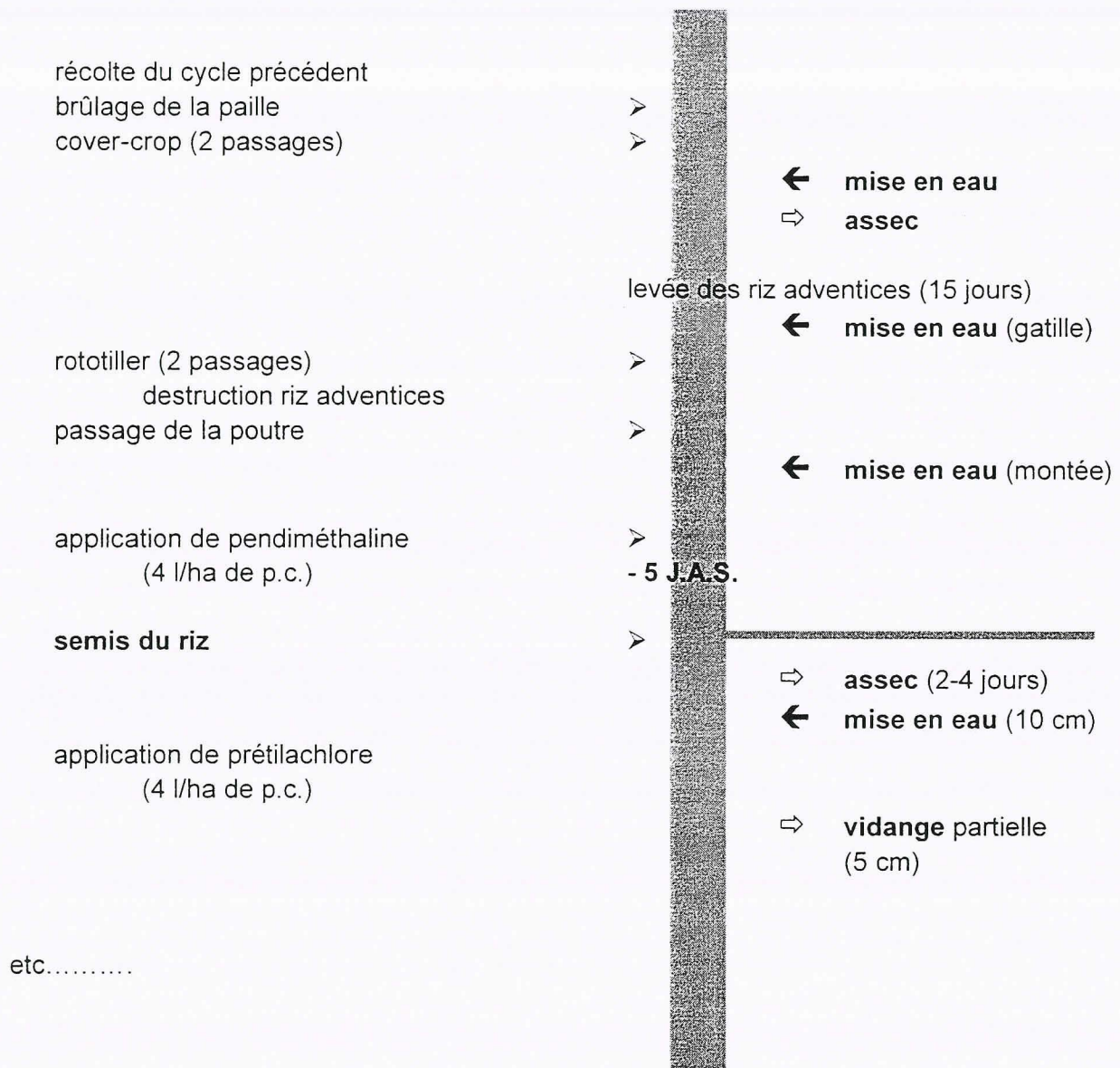
### 6.1.1. Itinéraires techniques de la CROG



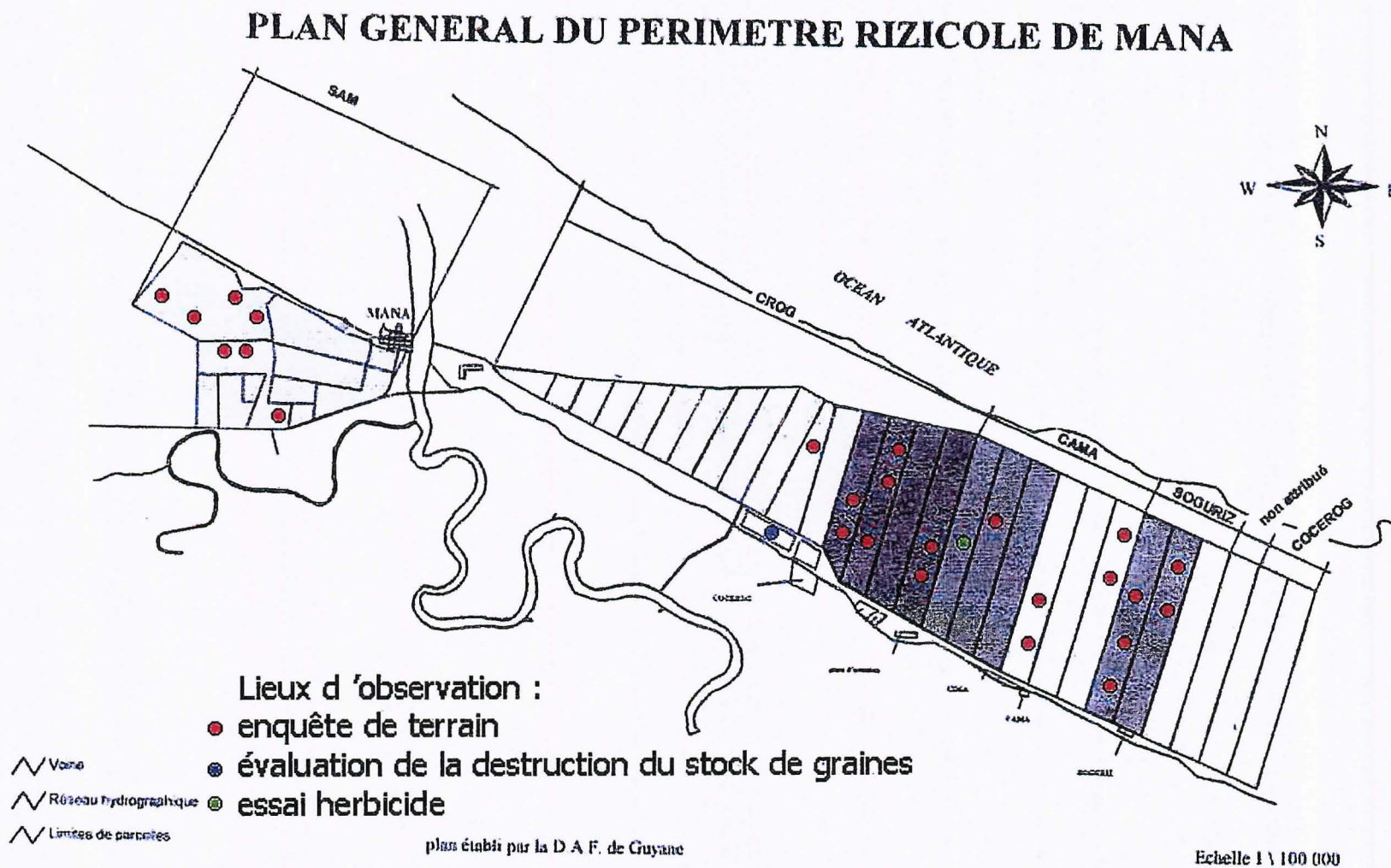
<sup>1</sup> p.c. : produit commercial



### 6.1.2. Itinéraires techniques de la CAMA



## 6.2. ANNEXE 2 : LOCALISATION DES SITES DE TRAVAIL SUR LE POLDER DE MANA





### 6.3. ANNEXE 3 : STOCK SEMENCIER - CALCUL DU NOMBRE DE GRAINES PAR M<sup>2</sup>

#### Calcul du nombre de graines par m<sup>2</sup> à partir du comptage dans le sous-échantillon

Volume de la carotte de sol de 10 cm de diamètre et de 20 cm de hauteur :

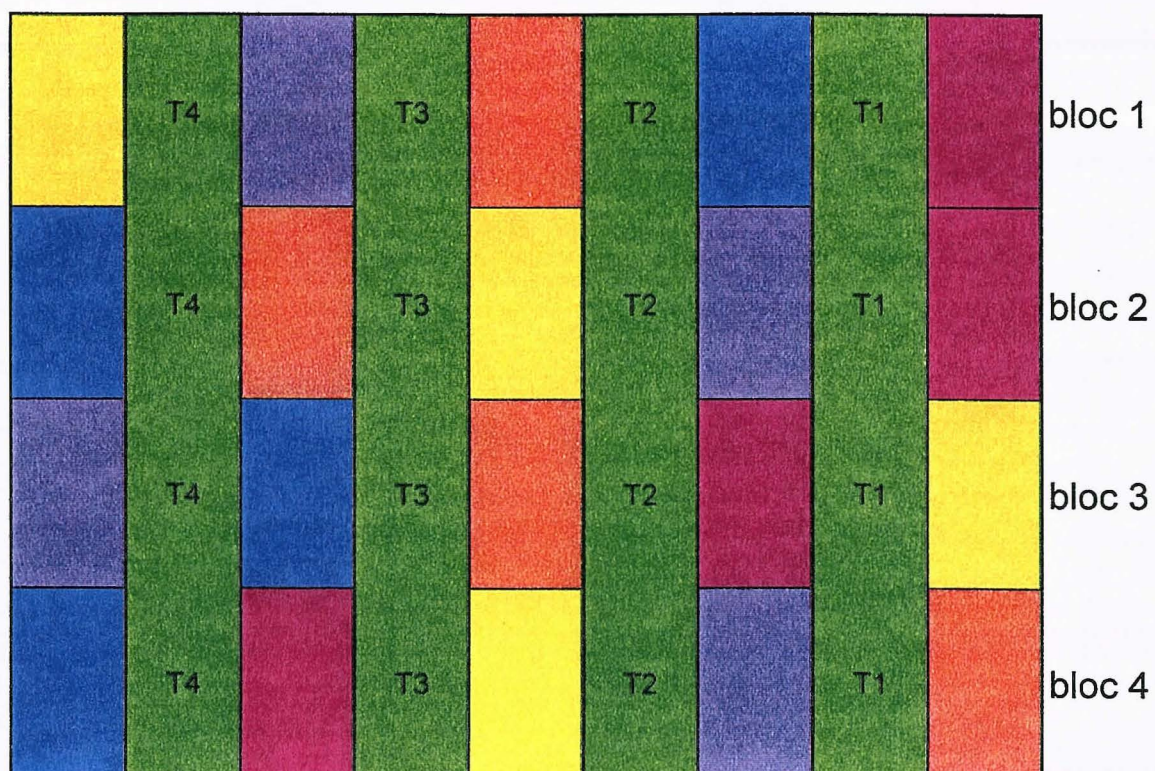
$$V_c = 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times \Pi \times 20 \text{ cm} = 1570 \text{ cm}^3$$

Volume du sous-échantillon de 10 cm de diamètre et de 15 cm de hauteur

$$V_{se} = 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times \Pi \times 15 \text{ cm} = 1178 \text{ cm}^3$$

- Date d'observation D1 : 3 prélèvements (surface échantillonnée de 235,5 cm<sup>2</sup>)
  - Volume de sol pour les couches de 0 à 5 cm et de 5 à 10 cm
    - $V_{0-5} = (V_c / 4) \times 3$
    - proportion du sous-échantillon :
    - $V_{0-5} / V_{se} = [(V_c / 4) \times 3] / V_{se} = [(1570 / 4) \times 3] / 1178 \text{ cm}^3 = 1$
  - Volume de sol pour la couche de 10 à 20 cm
    - $V_{10-20} = (V_c / 2) \times 3$
    - proportion du sous-échantillon :
    - $V_{10-20} / V_{se} = [(V_c / 2) \times 3] / V_{se} = [(1570 / 2) \times 3] / 1178 \text{ cm}^3 = 2$
- Dates d'observation D2 et D3 : 5 prélèvements (surface échantillonnée de 392,5 cm<sup>2</sup>)
  - Volume de sol pour les couches de 0 à 5 cm et de 5 à 10 cm
    - $V_{0-5} = (V_c / 4) \times 5$
    - proportion du sous-échantillon :
    - $V_{0-5} / V_{se} = [(V_c / 4) \times 5] / V_{se} = [(1570 / 4) \times 5] / 1178 \text{ cm}^3 = 1,67$
  - Volume de sol pour la couche de 10 à 20 cm
    - $V_{10-20} = (V_c / 2) \times 5$
    - proportion du sous-échantillon :
    - $V_{10-20} / V_{se} = [(V_c / 2) \times 5] / V_{se} = [(1570 / 2) \times 5] / 1178 \text{ cm}^3 = 3,33$

## 6.4. ANNEXE 3 : PLAN DE L'ESSAI D'HERBICIDES



	oxadiazon
	pendiméthaline
	prétilachlore
	pendiméthaline + prétilachlore
	propanil
	témoin non traité



**6.5. ANNEXE 4 : RECOUVREMENT DANS LES TEMOINS DE L'ESSAI D'HERBICIDES**

	date d'observation et JAS					
	22/11/01	29/11/01	05/12/01	10/12/01	21/12/01	29/12/01
bloc	6	13	19	24	35	43
1	30	50	93	100	100	100
2	50	70	93	100	100	100
3	50	85	93	93	100	100
4	50	50	93	93	100	100
1	30	50	93	93	100	100
2	30	15	85	85	93	100
3	50	85	93	93	100	100
4	30	70	93	93	100	100
1	15	30	85	93	100	100
2	50	70	93	100	100	100
3	50	50	93	93	100	100
4	30	50	93	93	100	100
1	7	50	85	93	93	100
2	7	15	70	85	93	100
3	30	15	85	93	100	100
4	30	50	93	93	100	100
1	30	50	93	100	100	100
2	7	15	50	85	100	100
3	50	93	93	93	100	100
4	30	85	93	93	100	100

JAS : Jour après semis

## 6.6. ANNEXE 5 : NOTATION D'EFFICACITE DE L'ESSAI D'HERBICIDES

bloc	plot	modalité	date d'observation et JAS					
			6	13	19	24	35	43
			22/11	29/11	05/12	10/12	21/12	29/12
1	1	propanil				1	1	1
2	1	propanil				7	1	1
3	2	propanil				7	1	1
4	4	propanil				1	1	1
1	5	pendiméthaline	15	30	7	1	1	1
2	3	pendiméthaline	50	50	15	15	1	1
3	1	pendiméthaline	1	1	1	1	1	1
4	3	pendiméthaline	1	1	1	1	1	1
1	4	pendiméthaline + prétilachlore	1	1	1	1	1	1
2	2	pendiméthaline + prétilachlore	50	85	50	15	7	1
3	5	pendiméthaline + prétilachlore	30	7	7	1	1	1
4	2	pendiméthaline + prétilachlore	15	30	15	7	1	1
1	3	oxadiazon	93	93	93	85	15	15
2	4	oxadiazon	85	85	50	30	7	7
3	3	oxadiazon	93	93	85	85	7	7
4	1	oxadiazon	50	85	70	30	1	1
1	2	prétilachlore		15	7	7	1	1
2	5	prétilachlore		1	1	1	1	1
3	4	prétilachlore		7	1	1	1	1
4	5	prétilachlore		15	30	7	1	1

JAS : Jour après semis ; 0 JAS = 16/11/01



